

(12) Chinese State Intellectual Property Office (SIPO)

(21) Chinese Patent Application No. 97102078.7

(11) Laid Open Publication No.: CN 1166739 A

(43) Laid Open Publication Date: December 3, 1997

(22) Application Date: January 23, 1997

(21) Application No.: 97102078.7

(54) Title : Communication System and Transmission Station

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

In a communication system having a transmission station which transmits the data signal and a receiving station which receives the data signal, the transmission station consists of an adding means for adding an error detecting code showing a position of a transmission error, which occurs on said data signal, in said data signal to said data signal and a retransmission means for retransmission of a part in said data signal when said receiving station requests the retransmission of the part in said data signal. The receiving station consists of a judgment means for judging a position of the transmission error in said data signal on the basis of the error detecting code which is added by the adding means and a request means for requesting the retransmission of the part containing the transmission error in the data signal on the basis of the position of the transmission error.



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97102078.7

[43]公开日 1997年12月3日

[11] 公开号 CN 1166739A

[22]申请日 97.1.23

[30]优先权

[32]96.1.23 [33]JP[31]9388/96

[71]申请人 NTT移动通信网株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 冈岛一郎 前原昭宏 小林胜美

笹田浩司 服部弘幸

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

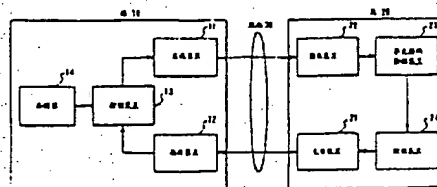
代理人 董巍 邹光新

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图页数 14 页

[54]发明名称 通信系统与传输站

[57]摘要

在一种包括一个发送数据的发送站和一个接收数据的接收站的通信系统中,发送站包括一个在数据信号后附加用于指示数据信号发生的传输差错在数据信号中的位置的检错码的加入装置,一个重发接收站所请求重发的部分的重发装置接收站包括一个根据加入装置附加的检错码判定传输差错在数据信号中的位置的判决装置和一个根据传输差错的位置请求重发数据信号中包含传输差错部分的请求装置。



权 利 要 求 书

1.一种用于未确认方法的通信系统,包括发送数据信号的发送站和接收所述数据信号的接收站,其中所述发送站包括:

5 一个加入装置,将标明数据信号中发生的传输差错在该数据信号中位置的检错码附加到该数据信号;及

一个重发装置,当上述接收站请求重发所述数据信号的一部分时重发此部分。

上述接收站包括:

10 一个判决装置,根据上述加入装置附加的检错码判断传输差错在数据信号中的位置,及

一个请求装置,根据上述判决装置判定的位置请求重发包含传输差错的部分数据信号。

2.根据权利要求1的通信系统,其中所述数据信号包含许多单元;

15 这许多单元的每一个都相应地附加上述检错码,上述判决装置根据上述检错码判定包含上述传输差错的单元在数据信号中的位置。

3.一种向接收站发送数据信号的发送站,其中该数据信号包含一个标识一些数据信号的标识码和许多信息单元;

所述发送站包括:

20 一个加入装置,在每个信息单元附加检错码,

一个发送装置,向接收站发送已附加检错码的数据信号;

一个重发装置,在所述接收站请求重发数据信号中的某个单元时向所述接收站重发该单元。

4.一种用于未确认方法的通信系统,包括一个发送数据信号的发送站和一个接收所述数据信号的接收站,其中所述发送站包括:

25 一个加入装置,在数据信号中附加标明数据信号发生的传输差错在数据信号中的位置的检错码。

一个重发装置,当接收站请求重发数据信号的一部分时重发所述部分数据信号,

所述接收站包括:

30 一个判决装置,根据上述加入装置附加的检错码判断传输差错在数据信号中的位置;及

一个请求装置,根据上述判决装置判定的位置请求重发包含传输差错的部分数据信号。

说明书

通信系统与传输站

5

本发明涉及一种在发生传输差错时能重发数据的通信系统和传输站。更具体而言涉及一种即使发生了传输差错也能尽快完成传输，并能减小重发数据的负荷的通信系统和传输站。

背景

10

在传统的双向传输数据的通信系统中，当接收方检测到数据信号中的差错时，便向发送方发送一数据重发请求信号请求重发数据。当接收方接收数据信号正确时，便通过向发送方发送一确认信号告知数据信号接收正确。发送方如果收到一数据重发请求信号，就重发数据信号。而如果发送方从接收方收到一确认信号，则发送下一数据信号。

15

如果线路的传输时延较小，发送方收到确认信号或重发请求信号的时长就较短。从而发送方能立即发送下一数据或重发数据。但是，如果线路的传输时延较大，则发送方收到确认信号或重发请求信号的时长就较长。从而下一数据或重发数据不能立即发送，造成线路的利用率降低。

20

发送方也可在未收到接收方的确认信号或重发请求信号的情况下连续发送一定数目的数据信号，称之为未确认发送（outstanding transmission）。未收到确认信号而连续发送的数据的数目称之为“未确认数”。

25

在未确认发送中，确认信号含一标识码用于标识接收已被确认的数据。重发请求信号也含一标识码用来标识请求重发的数据。发送方用确认信号中的标识码识别发送正确的数据。发送方还根据重发请求信号中的标识码识别要重发的数据。

30

在未确认发送中重发数据的方法中，包括重发请求重发数据及其后所有数据的 Go BACK N 方法和仅重发请求重发的数据的 SELECTIVE REJECT 重发方法。

附图 9 是表示 Go BACK N 方法中数据重发一序列的序列图。括号中的数字代表数据信号的标识码的值。从 11 到 15 作为数据信号的标识

码, 即数据信号 (11) 至 (15) 连续地从站 10 发送到站 20. 如果数据信号 (12) 发生了差错, 站 20 就用标识码 12 发送重发信号 (12). 站 10 重发请求重发的数据 (12) 及其后所有数据, 换句话说, 站 10 重发数据信号 (12) 至 (15) 的数据.

5 附图 10 是表示 SELECTIVE REJECT 重发方法中数据重发序列的序列图. 当站 20 发送选择重发请求信号 (12) 时, 站 10 就只重发数据信号 (12). 在 Go BACK N 方法中, 正确发送的数据也被重发. 但在 SELECTIVE REJECT 重发方法中, 只有发生了差错的数据才被重发. 因此, SELECTIVE REJECT 重发方法单位时间内收到的数据要比
10 Go BACK N 方法多.

但是, 在 Go BACK N 和 SELECTIVE REJECT 重发方法中, 线路的负载都增加了, 因为正确的数据也和实际发生差错的数据一起被重发了. 在未确认方法中, 所有的正确数据都被重发了使得线路的负载增加得更多. 更具体而言, 如果线路质量较差, 使得重发很可能是必需的,
15 发送方必须反复地重发同一数据信号. 从而使得完成发送的时长加大. 更进一步, 在线路质量较差的情况下发送方将不能发送数据且线路可能会折线.

一般说来, 数据的长度与数据重发可能性成反比. 因此, 在线路质量较差的情况下, 可以通过缩短数据帧降低数据重发的可能性. 但此时
20 发送方必须发送更多的数据帧, 使得不仅是发送方和接收方, 而且线路上的交换设备的负载都增加了. 同时, 由于接收方必须翻译每一数据帧的帧头, 数据发送速度也降低了.

因而本发明的基本目标是提供一种能解决上述问题的通信系统和
25 传输站.

一方面, 本发明为未确认方法提供了一种通信系统, 它包括一个发送数据信号的发送站和一个接收该数据信号的接收站, 其中所述发送站包括一个加入装置, 将指示所述数据信号中发生的差错在差数据信号中的位置的检错码附加到数据信号上. 一个重发装置, 当所述接收站请求
30 重发部分所述数据信号时, 重发所述部分数据信号. 上述接收站包括一判决装置, 根据上述加入装置附加的检错码判定传输差错在数据信号中的位置, 一个请求装置, 根据判决装置判定的位置请求重发数据信号中

包含传输差错的部分。

进而，本发明还提供了一种根据权利要求1的通信系统，其中所述数据信号包含多个单元，多个单元中每个单元都相应地附加了检错码，所述判决装置根据所述检错码判定含所述传输差错的单元在数据信号
5 中的位置。

更进一步，本发明提供了一种向接收站收送数据信号的发送站，其中数据信号包含一标识码，用于标识数据信号的编号和多个信息单元。该发送站包括一个在每个信息单元附加一检错码的加入装置，一个向所述接收站发送已由加入装置附加了检错码的数据信号的发送装置，以及
10 一个当接收站请求重发数据信号的某个单元时向接收站重发该单元的重发装置。

更进一步，本发明为未确认方法提供了一种通信系统，它包括一发送数据信号的发送站和一接收该数据信号的接收站，其中发送站包括一加入装置，将指示数据信号中发生的传输差错在数据信号中的位置附加
15 到数据信号上，一重发装置，在所述接收站请求重发所述数据信号的某部分时重发数据信号的该部分，所述接收站包括一判决装置，根据加入装置附加的检错码判定传输差错在数据信号中的位置，以及一请求装置，根据所述判决装置判定的位置请求重发数据信号中包含所述传输差错的部分。

其中所述数据信号包含多个单元，每个单元都相应地附加了检错码，所述判决装置在判定连续的各个单元均发生了所述传输差错时判得一系列连续的单元，所述重发请求装置通过标明判决装置得出的所述连续单元的范围向发送站请求重发。
20

进而，本发明提供了一种根据权利要求4的通信系统，其中所述重发装置在标明连续单元的所述范围时至少标明，上述连续单元的首单元的编号，一个指示该连续单元已被标注的码，和上述连续单元中末单元的编号。
25

进一步，本发明提供了一种根据权利要求5的通信系统，其中所述重发装置发送一部分选择请求信号，包括一信号类型信息，指示该部分
30 选择请求信号是请求重发数据信号中含传输差错部分的信号，一数据信号编号，它是标识请求重发的数据信号的编号的信息，至少一个重发单元编号，标识请求重发的单元，以及附加在每一所述重发单元编号后的

单元连续信息，指示请求重发的单元是否连续存在。

进而，本发明为未确认方法提供了一种通信系统，包括发送数据信号的发送站和接收数据信号的接收站，其中所述发送站根据传输差错发生的频率修改一次发送的数据信号的长度。

5 进而，本发明提供了一种根据权利要求1的通信系统，其中所述发送站根据传输差错发生的频率改变一次发送的数据信号的长度。

进而，本发明提供了一种根据权利要求8的通信系统，其中所述发送站还包括一差错频率判定装置，根据请求发送站重发所述数据信号中含传输差错部分的信号判定传输差错发生的频率。

10 进而，本发明提供了一种根据权利要求8的通信系统，其中所述数据信号包含多个单元，当发送站根据传输差错发生的频率改变一次发送的数据信号的长度时，它改变包含在数据信号中的单元数。

进而，本发明提供了一种根据权利要求8的通信系统，其中所述数据信号包含多个单元，当发送站根据传输差错发生的频率改变一次发送的数据信号的长度时，它改变每个单元的信息量。

15 进而，本发明提供了一种根据权利要求1的通信系统，其中所述数据信号包含多个单元，每个单元都相应地附加了检错码，所述判决装置根据检错码判断包含发生传输差错的单元在数据信号中的位置，该通信系统还有在发送站和接收站之间发送和接收的低层协议，该低层协议判
20 断每个单元是否发送成功，上述发送站还包括一立即重发装置，根据低层协议的信息识别包含传输差错的单元，并在识别后立即将识别的单元作为重发数据发送出去。

进而，本发明根据权利要求1提供了一种通信系统，其中所述数据信号包含多个单元，每个单元都相应地附加了检错码，所述判决装置根
25 据检错码判定含传输差错的所述单元在数据信号中的位置，所述发送站包括一立即重发装置，根据低层协议的信息识别包含传输差错的单元，并在识别后立即将识别出的单元作为重发数据信号发送出去。当接收站请求重发含传输差错的部分，而请求重发部分的所有单元已被重发时，所述发送站将不响应重发请求，另一方面，只要请求重发部分中还有一个
30 单元未重发，则所述发送站重发该单元。

另外，本发明提供了一种根据权利要求13的通信系统，其中所述低层协议根据所述发送站的重发频率修改用于判断发送是否成功的门

信发
发
发中
数送
数送
数置
信判
低单
数据
是根
是站
元,
站时,
有一
所述
与门

限值。

因此，在这样的通信系统和发送站中，有可能降低数据重发的频率，从而减小线路的负荷，缩短数据传送的时间。

附图简述

本发明进一步的目标和优点从下面的说明可以明了，其中参考了下列清楚地表示本发明的优选实施方案的附图，其中：

附图 1 是本发明的一个优选实施方案的通信系统的一个结构示例方框图。

附图 2 是表示数据信号结构的草图。

附图 3 是表示确认信号结构的草图。

附图 4 是表示部分选择重发请求信号结构的草图。

附图 5 是表示重发数据信号结构的草图。

附图 6 是表示站 10 的控制装置 13 的操作的流程图。

附图 7 是表示站 20 的操作的流程图。

附图 8 是表示站 10 和站 20 之间通信序列的序列图。

附图 9 是表示 Go BACK N 方法中数据信号的重发时序的时序图。

附图 10 是表示 SELECTIVE REJECT 重发方法中数据信号重发时序的时序图。

附图 11 是数据信号中的传输差错的示例图。

附图 12 是表示部分重发请求信号的一种示例格式的草图。

附图 13 是表示部分重发请求信号的另一种示例格式的草图。

附图 14 是表示另一例数据信号中的传输差错的草图。

附图 15 是在 SELECTIVE REJECT 重发方法中使用低层协议的重发序列的序列图。

附图 16 是在 SELECTIVE REJECT 重发方法中使用低层协议的信息的重发序列的序列图。

下面参照附图对本发明的优选实施方案加以说明。

附图 1 是根据本发明的一个实施方案的通信系统的一例结构方框图。在图 1 中，发送方的站 10 包括发送数据信号到线路 30 的发送装置 11，从线路 30 接收数据信号的接收装置 12，分析从站 20 来的信号的控制装置 13。控制装置 13 产生要发送的数据信号，并将数据信号存放

在存储器 14 中。

站 20 包括发送数据信号的发送装置 21 和接收数据信号的接收装置 22。单元差错检测装置 23 检查接收装置 22 收到的部分信号中的差错。控制装置 24 根据从单元差错检测装置获得的信息产生确认信号或部分选择重发请求信号。

附图 2 是显示数据信号结构的草图。数据信号有一个头部 40 表明该数据帧是一数据信号，头单元 41 和信息单元 42。头单元 41 有标识码 44 标识数据信号的编号，检错码 43 用于检测头单元 41 中的差错。信息单元 42 有包括从站 10 发送给站 20 的数据的信息 45 和检测信息单元 42 中的差错的检错码 43。

附图 3 是表示确认信号结构的草图。确认信号包括表示该数据帧是一确认信号的头部 50 和标识已被正确接收的数据信号的标识码 44。

附图 4 是表示部分选择重发请求信号结构的草图。部分选择重发信号包括一表示该数据帧是部分选择重发请求信号的头部 60，标识请求重发的数据信号的标识码 44 和表示请求重发的信息单元的编号的重发请求单元号 62。如果一个数据信号中有多个信息单元发生差错，则部分选择重发请求信号包括多个重发请求单元 62。

附图 5 是表示重发数据信号结构的草图。重发数据信号包括指示其数据帧是一重发数据信号的头部 70，头单元 41 和部分选择重发请求信号所请求重发的信息单元 42。头单元 41 和信息单元 42 的结构与附图 2 所示相同，就不再说明了。重发数据信号不包括未被请求重发的信息单元 42。

附图 6 是表示站 10 的控制装置 13 的操作的流程图。当站 20 有数据要发送时 (S20)，控制装置 13 产生一数据信号 (S22)，并将数据信号存放在存储器 14 (S24) 中。存放的数据信号被依次送往序列 (S26) 中的发送装置 11。当控制装置 13 从接收装置 12 (S28) 收到一个信号时，它通过读取头部 (S30) 判断信号的类型。

如果收到的是确认信号，标识码 44 指示的数据信号已被正确发送给站 20，即可从存储器 14 中删去该数据信号 (S36)。另一方面，如果收到的信号是部分选择重发请求信号，则从存储器 14 (S34) 读出由选择重发请求信号中的标识码 44 和重发请求单元号 62 所指示的数据。利用这些数据，控制装置 13 产生一个重发数据信号 (S32) 并将

数据信号送往发送装置 11 (S34)。发送装置 11 将控制装置 13 送来的数据发送到线路 30。

附图 7 是表示站 20 操作的流程图。接收装置 22 从线路 30 接收数据信号，并将数据信号送给单元差错检测装置 23。单元差错检测装置 23 判断收到的数据信号中是否存在差错，并提供一指示有无差错的信号和收到的数据信号的标识码 (S40)。

如果收到的信号中有差错，控制装置 24 判定有差错的信息单元的编号 (S42)。然后，控制装置 24 产生一个包括从单元差错检测装置 23 得到的标识码 44 及有差错的信息单元的编号的部分选择重发请求信号 (S44)，并将部分选择重发请求信号送给发送装置 21 (S46)。

如果收到的信号没有差错 (S42)，控制装置 24 利用从单元差错检测装置 23 得到的数据信号的标识码产生一个确认信号 (S48)，并将确认信号送给发送装置 21 (S50)。发送装置 21 将控制装置 24 产生的部分选择重发请求信号或确认信号发送到线路 30 上。

附图 8 是表示站 10 和站 20 之间通信序列的序列图。站 10 开始数据 (11) 至 (15) 的未确认发送，在图 8 中，数据信号 (11) 已被正确发送，因此站 20 向站 10 回送一个确认信号 (11)。而对于数据信号 (12)，一个差错发生了，因此站 20 发送一个部分选择重发请求信号 (12)。

站 10 收到部分选择重发请求信号 (12) 后发送重发数据信号 (12)。在图 8 中，重发数据信号 (12) 发送正确，因此站 20 随后发送确认信号 (12)。站 20 再分别发送确认信号 (13) 至 (15)。但是，站 20 可能在收到相应的数据信号 (13) 至 (15) 后立即发送每个确认信号 (13) 至 (15)。此时，只有确认信号 (12) 是稍晚一些时候再由站 20 发送的。

在这一实施方案中，只有含差错的信息单元被重发，使得重发数据信号 (12) 短于数据信号 (12)。更具体而言，即使线路质量较差，反复地进行重发，但每次重发的数据信号长度缩短了，因此可能减少线路的负荷，缩短传输时间。

另外，由于重发数据信号变短了，重发数据信号的可能性降低了。因此，有可能防止由于重发超过一定次数而使线路被中断。另外，与发

送大量的短数据帧相比，线路 30 上的交换机的负荷也可能降低。

附加实施方案 (1)

附图 11 是表示一例数据信号中的传输错误的草图。如图 11 所示，在前一实施方案中，差错发生在部分选择重发请求信号的单元中，即收到图 11 所示的数据信号时，必须在部分选择重发请求信号中分别标明单元号 4、5、6、7、8、12、17、18、19，这样，出差错单元的数目增加得越多，用于标明差错单元的部分选择重发请求信号的长度就越长。

图 12 是表示一例部分重发请求信号的格式的草图。首先，指示数据信号类型，即表示该数据信号是一部分选择重发请求信号的数据被安排在字节 1。表示该数据信号编号的数据被安排在字节 2。表示请求重发的单元编号的数据分别被安排在第 3、4、5、6、7、8、9、10、11 字节。进一步，请求重发的单元编号对应于图 1 所示数据信号中差错发生的单元。因此，在这种格式中，字节数等于请求重发的单元数加二。更进一步，差错单元数增加得越多，字节数也就增加得多，而部分选择重发请求信号也就变得越长。

另一方面，图 14 是表示另一例数据信号中的传输错误的草图。传输差错发生在单元 12 及其后的所有单元，即在所有单元发生突发性差错。在一般技术中，对于上述数据信号，建议部分选择重发请求信号包括请求重发单元 12 及其后所有单元的数据。

但是，很少有某个单元前的单元正确而差错发生在该单元及其后所有单元的情况。因此，目前很难使用包括请求重发某个单元及其后的所有单元的数据的部分选择请求信号。

因此，在这个实施方案中，当数据信号连续发生差错时，部分选择重发请求信号将标明此连续的范围。即当收到图 11 所示的数据信号时，单元 4 - 8、12、17 - 19 作为连续的范围在部分选择重发请求信号中标明。因此，部分选择请求信号的长度比使用一般技术的要短。

图 13 是表示另一例部分重发请求信号的草图。表示数据信号类型，即表示该数据信号是一部分选择重发请求信号的数据安排在字节 1。表示该数据信号的编号的数据安排在字节 2。请求重发的单元号及表示传输差错是否是从这些单元起连续发生的连续标志分别被安排在字节 3。

4. 5. 6. 7.

具体地说, 表示单元号为 4 的单元请求重发的数据及表示传输差错从单元 4 开始连续发生的连续标志 '1' 被安排在字节 3. 表示请求重发编号为 8 的单元的数据及表示传输差错从单元 8 起不再连续发生的连续标志 '0' 被安排在字节 4. 字节 3 和字节 4 就表示在单元 4 至 8 请求重发每个单元.

同样, 字节 5 表示请求重发单元 12. 字节 6、7 表示在单元 17 至 19 请求重发每个单元.

如上所述, 图 13 所示格式能表述一个与图 12 所示格式内容相同的部分选择重发请求信号, 并且比起图 12 所示格式还能缩短信号的长度.

附加实施方案 (2)

附图 15 是表示在 SELECTIVE REJECT 重发送方法中使用低层协议的重发序列的序列图. 低层协议配置在上述实施方案的协议下. 一般低层协议应用随机访问协议. 随机访问协议中的一些协议知道传送方发送每个单元是否成功.

但是, 从低层协议得到的关于发送是否成功的信息一般都不十准确. 因此, 在一般技术中, 发送站一般不响应低层协议提供的发送是否成功的信息, 如图 15 所示. 当发送站收到部分选择重发请求号时就首次发送重发数据信号.

具体而言, 首先, 发送站的高层协议将数据信号 1 提交低层协议. 数据信号 1 包括单元 1、2、3、4、5、6. 数据信号 1 由低层协议发送. 此时低层协议逐单元发送数据信号. 发送站的低层协议收到关于从接收站低层协议来的每个单元是否发送成功的信息后发送下一单元. 但是发送站的低层协议在发送下一单元时并不管发送是否成功.

另一方面, 接收站的高层协议从低层协议接收对应于数据信号的数据信号 2. 在此数据信号 2 是从数据信号 1 中删除有传输差错的单元的信号, 即数据信号 2 包括单元 1、2、4、6. 此后站发送部分选择重发请求信号 1 请求重发单元 2 和 5.

具体而言, 发送站的高层协议从低层协议接收部分选择重发信号 1 作为部分选择重发请求信号 2. 发送站的高层协议根据部

择重发请求信号 1 向低层协议提交重发数据信号 1。但是，重发数据信号 1 包括单元 2 和 5。

接收站的高层协议从低层协议接收对应于重发数据信号 1 的重发数据信号 2。如果重发数据信号 2 发送成功，接收站就向发送站发送确认信号 1。发送站就从低层协议收到对应于确认信号 1 的确认信号 2。至此，数据信号 1 的发送就完成了。

图 16 是表示在 SELECTIVE REJECT 重发方法中使用低层协议来的信息时重发序列的序列图。在此序列图中，发送站能根据低层协议提供的信息识别包含传输错误的单元。发送站识别后立即发送重发数据信号。

更具体地说，在图 16 中，首先发送站的高层协议向低层协议交数据信号 1。在此，数据信号 1 包括单元 1、2、3、4、5、数据信号 1 由低层协议发送。在此，低层协议逐单元发送数据信号。在此实施方案中，发送站的低层协议向高层协议发送指示单元 2 未发送失败的信息。根据此发送的信息，发送站立即发送重发数据。然，此重发数据包括单元 2 和 5。

另一方面，接收站从低层协议接收对应于数据信号 1 的数据信号 2。在此，数据信号 2 是从数据信号 1 中删除了包含传输错误的单元的信号。即数据信号 2 包括单元 1、3、4 和 6。此后，接收站发部分选择重发请求信号 1 请求重发单元 2 和 5。

具体地说，发送站的高层协议接收部分选择重发请求信号 1 和部分选择重发请求信号 2，但是部分选择重发请求信号 2 中标明的单元 2 和 5 已经和重发数据信号 1 一起发送，因此发送站的高层协议部分选择重发信号 2 不作任何动作。

接收站从低层协议接收对应于重发数据信号 1 的重发数据信号 2。如果这个重发数据信号 2 发送成功，接收站则向发送站发送确认信号 1。发送站从低层协议接收对应于确认信号 1 的确认信号 2。至此，数据信号 1 的发送完成。

如上所述，在图 15 所示的发送序列中，发送站收到部分选择重发请求信号后仅进行部分重发。而在图 16 所示的发送序列中，发送站在收到部分选择重发请求信号之前就已开始重发。因此图 16 发送时长 T_2 比图 15 中的发送时长 T_1 短。因此从通信响应考虑

16 所示的发送序列要优于图 15 所示。

在图 16 中，低层协议检测出的发生传输错误的单元与部分选择重发请求信号标明的重发单元相互一致的单元，如果单元不一致，则进行下面的操作。

5 首先，如果还有在部分选择重发信号中标明但尚未重发的单元，则发送站重发送未重发的单元，即使在这种情况下，一般未重发的单元也比部分选择重发信号中标明的要少，因此发送站要比图 15 中的发送序列更快完成发送。

10 另一方面，如果那些未在部分选择重发信号中标明的单元也被重发，发送站和接收站对于此类重发不作任何操作。即接收站可能丢弃额外重发单元的信息。

下面要对图 16 所示实施方案的一个修改加以说明。在此修改例中，低层协议还包括一个根据发送站重发的频率修改用于判断发送是否成功的门限值的修正装置。

15 对修改的例子的说明参考图 1。控制装置 13 检测发送装置 11 在固定时间内重发的次数，并判定重发的频率。控制装置 13 再判断该频率是高于或低于存储器 14 中的数据。控制装置 13 根据判别结果修改用于判断发送是否成功的门限值。

20 例如，如果重发频率较高，就提高门限值，就是说，通过更严格地判断发送是否成功，可能使低层协议检测出的发生传输错误的单元与部分选择重发标明的重发单元相一致的概率增加，从而可能降低重发的频率。

附加实施方案 (3)

25 下面将对另一实施方案加以说明，在这一实施方案中，在某一时刻发送的数据信号的长度按通信系统发生传输错误的频率而变化。在此，传输出错误的频率是根据部分选择重发请求信号的内容或部分选择重发请求信号发送的频率来判定的。通过改变数据信号中单元的数目可以改变数据的长度。数据的长度也可以通过改变每个单元的信息量而改变。

30 如上所述，根据这一实施方案，如果传输错误的频率偏高，通过减小数据信号的长度可能增加成功发送的频率。从而可以提高数据发送的速度，因为重发的频率降低了。另外，它还可能防止因传输错误

频繁发生而中断发送。另一方面，如果传输差错的频率较低，可以增加数据信号，减少附加到每一数据信号的头的信息，从而也提高了数据的发送速度。

- 5 本发明还可利用其它方法实行或实施，并不背离其中的精神或其本质特性。因此，这里描述的优选实施方案只是说明性的而非限制性的，所附权利要求所指示的发明范围或权利要求所带来的所有改进都包括在内。

频繁发生而中断发送。另一方面，如果传输差错的频率较低，可以增加数据信号，减少附加到每一数据信号的头的信息，从而也提高了数据的发送速度。

5. 本发明还可利用其它方法实行或实施，并不背离其中的精神或其本质特性。因此，这里描述的优选实施方案只是说明性的而非限制性的，所附权利要求所指示的发明范围或权利要求所带来的所有改进都包括在内。

说明书附图

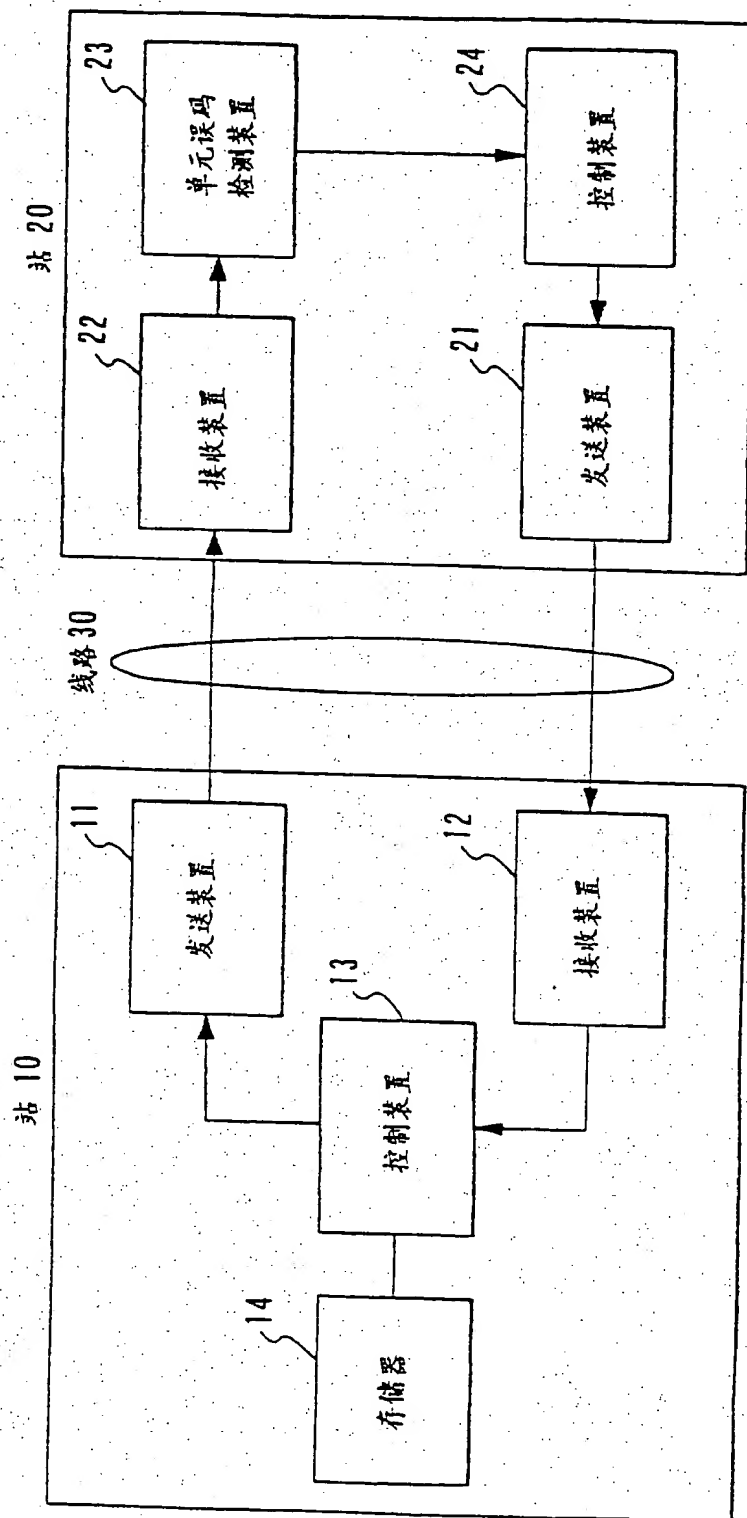


图 1

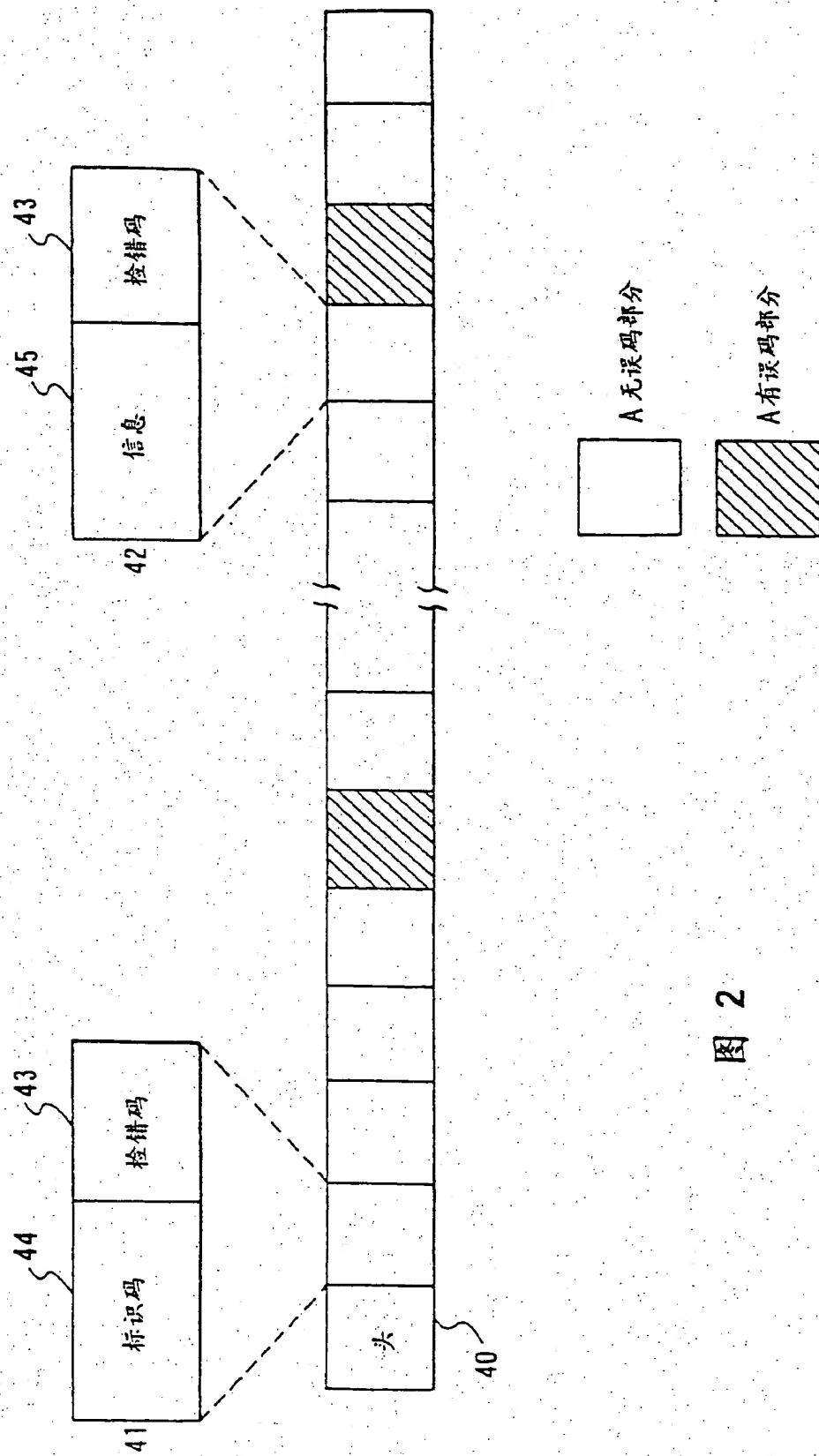


图 2

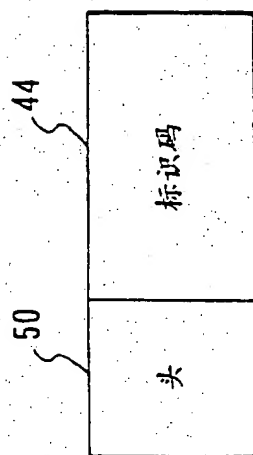


图 3

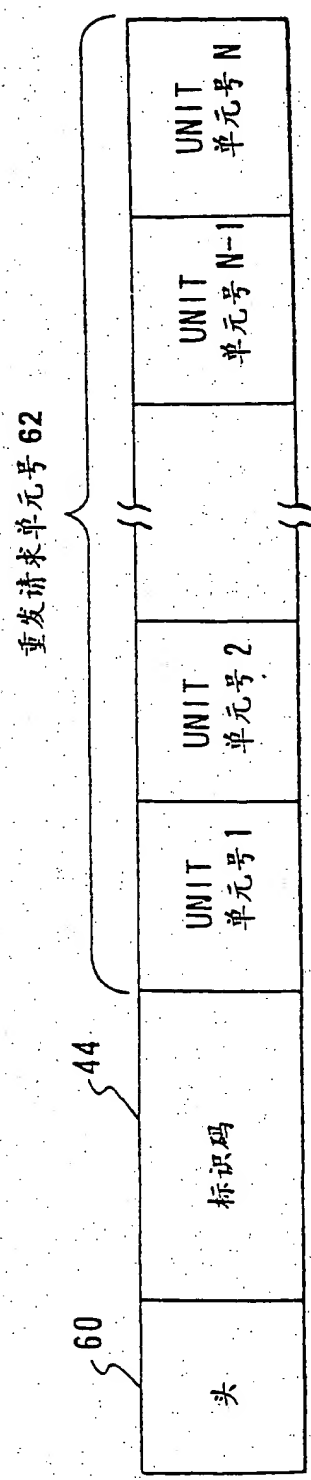


图 4

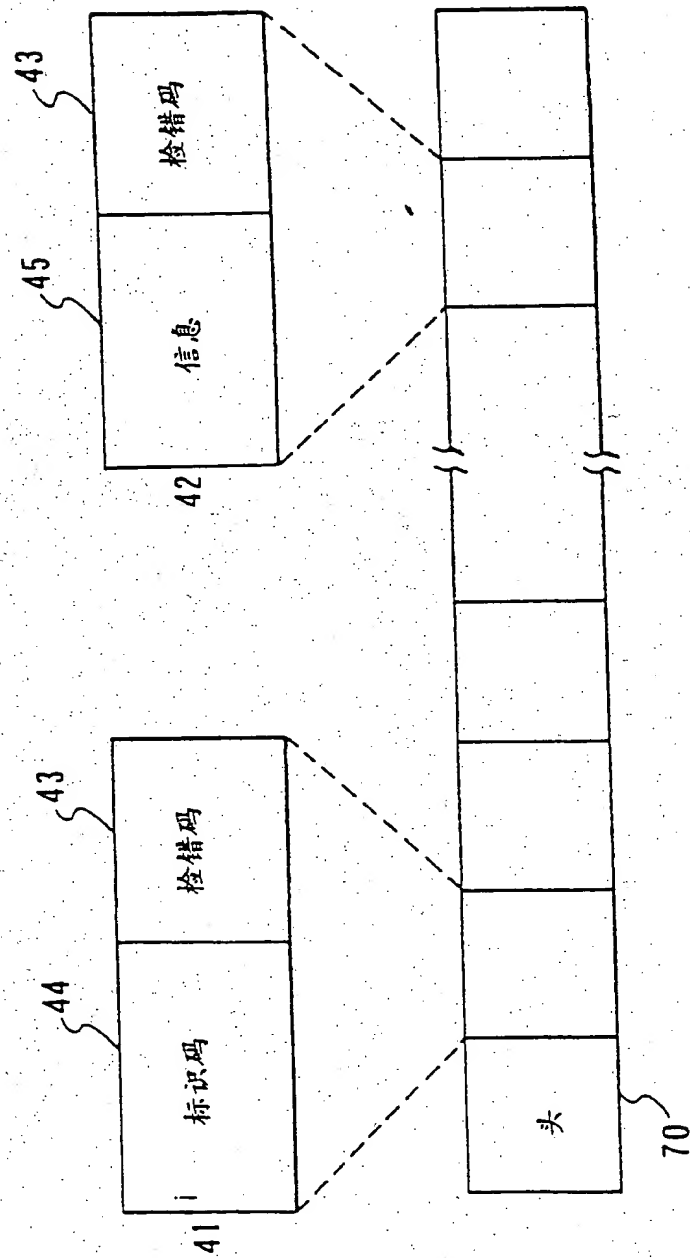


图 5

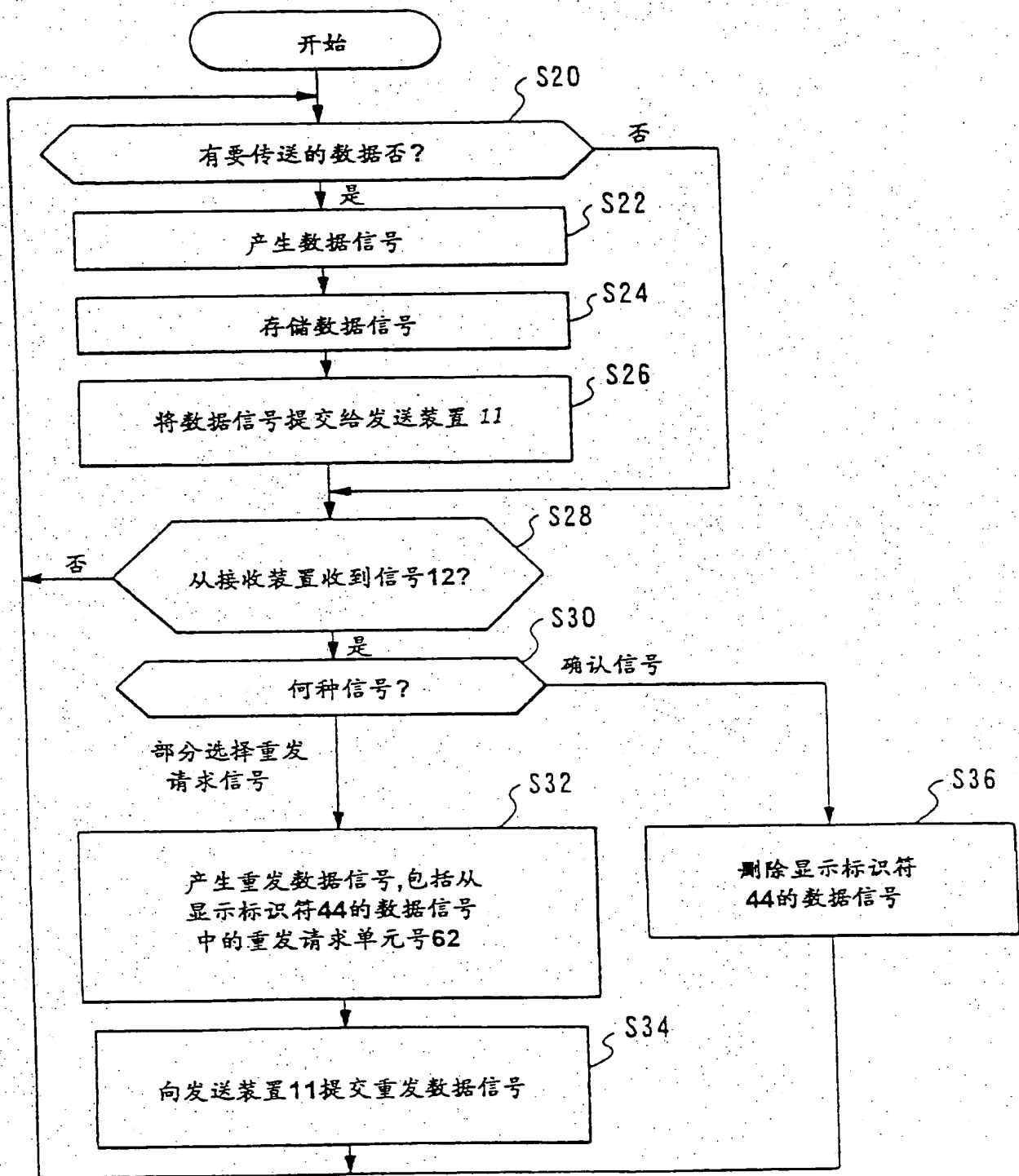


图 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.